آلية تأثير المادة السامة:

مر علم السموم بمرحلة وصفية سرعان ما تحولت الى مرحلة تجريبية , و لقد كان الباحث سابقا من تاريخ علم السموم يدرس تاثير السم على مستوى الجسم ككل ثم بدأ الباحثون بدراسة تأثير السم على مستوى الاعضاء و النسيج و مع تقدم علوم الكيمياء الحيوية و التحليلية و الفيزيولوجيا انتقل علم السموم الى مرحلة جديدة هي المرحلة الجزيئية .

تأثير المادة السامة على مستوى النسج و الاعضاء:

1 – التأثير في الدم:

مهما يكن الطريق الذي سلكته المادة السامة الى الجسم فانها ستصل الى الدم و لا بد ان يكون لهذه السموم تأثير على مكوناته و هي : البلازما و الكريات الحمراء و الكريات البيضاء و الصفائح الدموية

أ) **التأثير على البلازما:**

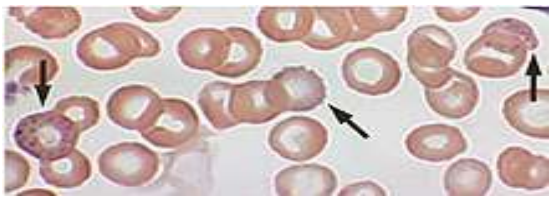
- يوجد العديد من السموم تؤدي الى تبدل PH الدم و حدوث الاحمضاض مثل الكحول و الباربيتوريات , كما يسبب التسمم بالمواد الغازية المستخدمة في التخدير مثل الايثر و الكلوروفورم انخفاض درجة حموضة البلازما و هبوط في كمية المواد ذات التفاعل القلوي التي توجد في البلازما و ارتفاع في كمية شوارد البوتاسيوم
- تؤثر السموم المعدنية على بروتينات البلازما
- تحدث بعض السموم تغير في الشوارد الدموية فمثلا يسبب التسمم بالفلور او حمض الحماض نقص في تركيز شوارد الكالسيوم مما يؤدي الى نقص قابلية تخثر الدم و تطاول زمن النزف.
- تنقص قابلية الدم للتخثر في التسمم بالبنزن و عند التعرض لسموم الافاعي من فصيلة Colubrides بينما تسبب الافاعي من فصيلة Viperides زيادة قابلية تخثر الدم
-

-

- تؤدي بعض السموم الى خفض تركيز شوارد الكالسيوم و المغنزيوم و الزنك كما في حالة التسمم المزمن بالرصاص و التسمم الحاد بالكحول .
- يخفض التسمم الحاد بالكحول نسبة السكر في الدم .
- تزداد البولة الدموية في القصور الكلوي نتيجة تأذي الكلية في بعض التسممات مثل الزئبق.
- قد تتأثر هورمونات البلازما احيانا كتاثر التيروكسين في التسمم باليود

ب) التأثير على الكريات الحمراء:

- يزداد تركيزها في بعض حالات التسمم المسببة لوذمة رئوية مثل الكلور و الفوسجين و الكلوربيكرين و ذلك بسبب نتوح البلازما الى خارج الاوعية الدموية اثر التخريش الذي يصيب الرئتين (العدد هنا لا يزداد و لكن التركيز يزيد) يزداد عددها في التسمم المزمن باول اوكسيد الكربون و عند المدخنين
- ينقص عدد الكريات الحمراء بسبب تخربها بتاثير بعض السموم مثل زرنيخ الهيدروجين والرصاص والفوسفور والسابونينات والمركبات الامينية العطرية (هذه السموم تؤدي الى انحلال الكريات الحمراء وخروج الهيموغلوبين الى البلازما وجميع السموم التي تؤدي الى انحلال الكريات الحمراء وخروج الهيموغلوبين الى البلازما تؤدي الى آفات كلوية).



كما يحدث نقص في الكريات الحمراء بسبب نقص في عملية التصنيع و ذلك بسبب التاثير المباشر على نقي العظام كما في التسمم المزمن بالبنزن و عند التعرض للاشعة السينية او النووية او المواد المشعة و قد يتغير شكل الكريات كما في التسمم بالرصاص الذي يؤدي الى ظهور كريات حمراء ذات بنى حبيبية قاعدية Basophile ولوعة بالاصبغة ذات التفاعل القلوي , اما التسمم بالمركبات الامينية او النترية العطرية
فيؤدي الى تشكل كريات حمراء ذات جسيمات تتلون بالاصبغة الحيوية (مثل ازرق الكريزول او النيلة) تدعى جسيمات هانز Heinz bodies , كما تظهر كريات حمراء ذات نوى في التسمم بالزرنيخ او الكينين

ت) **التأثير على الهيموغلوبين:**

الهيموغلوبين هو عبارة عن اتحاد الغلوبين مع الهيم و يتكون الهيم من بروتوبورفيرين و حديد ثنائي بواسطة انزيم Chelatase كثير من السموم تؤثر على

وظيفة الهيموغلوبين مما يؤدي الى اضطرابات بعيدة المدى ينعكس تاثيرها على العضوية يمكن تصنيف السموم التي تؤثر في الهيموغلوبين في مجموعتين:

1- **السموم التي تتحد معه دون ان تشوه بنيته الفراغية ثلاثية:**
الابعاد كما في التسمم بغاز CO الذي يتحد مع الهيموغلوبين ليعطي كاربوكسي هيموغلوبين (الحديد فيه ثنائي) وينافس الاوكسيجين مسببا نقصا في كمية الاوكسيجين التي تصل الى الخلايا.

2- **السموم التي تتحد مع الهيموغلوبين محدثة تبدلا في بنية الجزيء الفراغية:**
مثل المشتقات النترية العطرية كالنتروبنزن(سائل زيتي سام لونه أصفر، وله رائحة اللوز، ويستعمل مذيبًا، ولعمل الصابون والعطور وإنتاج الأنيلين، وضروب الطلاء) و المشتقات الامينية العطرية كالانيلين و مركبات النتريت و الكلورات مشكلة الميتهيموغلوبين حيث يكون الحديد فيه ثلاثي التكافؤ غير قادر على نقل الاوكسيجين من الرئتين الى خلايا الجسم المختلفة **اما التسمم بالرصاص فانه يسبب اضطرابات في عملية تشكل الهيموغلوبين بتثبيط بعض الانزيمات مما يؤدي لظهور صباغ الكوبروبورفيرين Coproporphyrin III الذي يطرح في البول و يدل على التسمم بالرصاص.**

ث) التأثير على الكريات البيضاء:

تؤثر السموم في العدد الكلي للكريات البيضاء زيادة او نقصانا

1- النقصان : ينقص عدد الكريات البيضاء في السموم التي تؤثر على نقي العظام مثل البنزن و الاشعة السينية و النووية , كما تستطيع مركبات السلفاميد و البيراميدون (دواء مضاد للتشنجات والاختلاجات من عائلة الباربيتورات) احداث نقص واضح في عدد الكريات البيضاء لدى البعض.
2- الزيادة : تحدث في الايام الاولى من حدوث التسمم ببعض المواد ذات التاثير على نقي العظم حيث يزداد عددها في حالة التسمم ببعض الشوارد المعدنية مثل الرصاص , و في حالة التسمم بالطفيليات او بعض الديدان لانها تفرز ذيفانات سامة تسبب ارتفاع عدد الكريات البيضاء و تزداد ايضا في الحالات الالتهابية.
3- تتغير الصيغة الدموية بتاثير بعض السموم فمثلا تزداد اللمفاويات في التسمم بالبنزن و الاشعاعات كما تزداد القاعدية في التسمم المزمن بالرصاص.